NITOSSOLOS EM ILHAS OCEÂNICAS: O CASO DE TRINDADE, ES

Fábio Soares de OLIVEIRA[1]
Eliane de Paula CLEMENTE[2]
Carlos Ernesto G. R. SCHAEFER[3]
Gilberto Fialho MOREIRA[4]

RESUMO

Os Nitossolos são um dos solos mais abundantes no território brasileiro, representando, em domínios tropicais, uma das ordens de solo mais característica. Isso se dá, sobretudo, a partir das relações que se estabelecem entre o material de origem (mineral ou orgânico) e um conjunto de condições climáticas (maiores índices de temperatura e umidade), geomorfológicas e biológicas bastante atuantes. A expressiva presença dos mesmos, assim como sua progressiva ocupação e utilização para fins agrícolas já nos são suficiente para confirmar a importância de conservá-los e evitar processos de degradação como os que têm ocorrido. Acontece, entretanto, que muito pouco se tem feito no sentido da conservação destes solos, principalmente quando verificada sua presença em ilhas oceânicas. Muito provavelmente por estarem distantes do continente, observamos com freqüência um desinteresse para com a preservação e conservação dos ambientes insulares, o que tem levado às situações de descaso. Como exemplo, temos o processo de ocupação da Ilha da Trindade, onde a retirada da vegetação arbórea pelos navios que circulavam pela área e posteriormente para a criação de cabras que abasteciam de carne e leite os navios que se dirigiam à costa brasileira, foi responsável pela deflagração de sérios impactos ambientais. Faz-se, portanto, imprescindível que tal ordem seja mais bem estudada nestes ambientes, de modo a viabilizar o conjunto de condições necessárias para evitar sua degradação. A partir disso, realizou-se um trabalho que buscou identificar e caracterizar a presença de Nitossolos na Ilha da Trindade, afastada a 1.140km da costa brasileira. Para tal foram realizados procedimentos de campo como levantamento e classificação de solos e laboratoriais como análises químicas, físicas e micromorfológicas, todos em conformidade com a SBCS (1999) e Embrapa (1997). Com relação ao Nitossolo, este fora identificado em apenas um perfil, localizado no terço inferior da borda do Morro Vermelho, na saia abaixo do Pico do Elefante, cujas coordenadas são 2051359 S; 2931500 W. Estacionado sob espécies endêmicas da Ilha, conhecidas como *Cyperus atlanticus,* esta ordem encontra-se numa altitude de aproximadamente 196 metros e geologicamente provém do intemperismo de tufos vulcânicos e colúvios da Formação do Morro Vermelho. Apresentam cores avermelhadas escuras e textura mais argilosa, estrutura em blocos forte, profundo e com presença de fragmentos de rochas e matacões, sendo identificada pouca atividade biológica além dos abundantes canais de carangueijos e eventuais baratas. Do ponto de vista químico, os Nitossolos possuem altos teores de todos os nutrientes, em especial o potássio, cálcio, magnésio. Foi o perfil que apresentou maiores valores para manganês e níquel. Alumínio e metais pesados são como os outros perfis, baixos teores. É um solo com boa disponibilidade de fósforo, mas considerando outros perfis, deste levantamento, é baixa (35 a 48 mg/dm^3), enquanto para potássio os valores são altíssimos (300 a 590 cmolc/dm^3) bem como para os micronutrientes, principalmente ferro e manganês. Em síntese, demonstram-se como solos bastante favoráveis, muito embora apresentem acentuados eventos erosivos, ao trabalho de recuperação, tornando-se próprios para o reflorestamento.

[1] Universidade Federal de Viçosa, Estudante de Graduação em Geografia, fabiogeoufv@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal de Viçosa, Doutoranda em Solos e Nutrição de Plantas, eliane_depaula@yahoo.com.br
[3] Universidade Federal de Viçosa, Prof. Departamento de Solos, carlos.schaefer@solos.ufv.br
[4] Universidade Federal de Viçosa, Estudante de Graduação em Geografia, gilgeoufv@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A ocupação das ilhas oceânicas tem ocorrido em parâmetros que variam entre o impróprio e o destrutivo. Muitas são as ilhas que tiveram seus ecossistemas terrestres degradados em função da execução de práticas de manejo incorretas, como, por exemplo, a inserção de espécies animais e vegetais exóticos, bem como a extração indiscriminada de recursos naturais. A primeira é identificada por Alves (1998) como uma prática que foi responsável pela aceleração dos processos erosivos em muitas ilhas, como Bali, Moorea, Maui, Penang, e Santa Lucia del Caribe.

A Ilha da Trindade se insere neste contexto na medida em que foi profundamente devastada ao longo de cinco séculos de ocupação. Trata-se de um território federal do Brasil localizado a 1140 Km da costa, aproximadamente no paralelo de Vitória, Espírito Santo (Figura 1). Inserida numa cadeia de montes vulcânicos, denominada Vitória-Trindade, a ilha representa o cimo erodido de uma montanha vulcânica repousando sobre o assoalho oceânico a quase 5.500 m de profundidade (ALMEIDA, 1962).

A história de ocupação da ilha lhe imprimiu uma forte degradação, resultando na extinção de muitos recursos naturais que lá se encontravam. Seu descobrimento é atribuído ao navegante espanhol João da Nova, que viajava a serviço de Portugal. Em março de 1501 o navegante partiu de Lisboa com destino à Índia, mas o mau tempo e os fortes ventos do Atlântico Sul, próximo da costa africana, obrigaram-no a mudar de rota, o que resultou na descoberta de uma nova porção de terra, que foi chamada inicialmente de Ilha da Assunção (RAMOS, 1950).

Um ano após a descoberta, o português Estevão da Gama, durante uma viagem para a Índia, visitou a ilha. Desconhecendo a passagem de João da Nova, Estevão deu o nome para as terras de Ilha da Trindade, mantido até hoje. Em 22 de agosto de 1539, o rei de Portugal, Dom João 3º, doou o território para o fidalgo da Casa Real Belchior de Carvalho, que, entretanto, jamais tomou posse (RAMOS, 1950).

Outras tentativas de ocupar a ilha foram empreendidas ao longo dos séculos, sendo, entretanto, inexistente aquela que tenha se demonstrado definitiva. Atualmente, existe em Trindade uma unidade pertencente à Marinha do Brasil denominada POIT (Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade), que procura realizar pesquisas de caráter metereológico e garantir a seguridade nacional. O fato é que em quase todas as ocupações, até mesmo quando a ilha se tornara presídio político durante a Primeira Guerra Mundial, uma forte destruição de seus recursos naturais foi realizada, tanto pela extração direta feita pelos ocupantes, quanto pela inserção de indivíduos exóticos que com o passar do tempo se tornaram parasitas. E é neste contexto que trabalhos têm sido realizados objetivando recuperar a Ilha da Trindade, principalmente no que diz respeito à restituição da revegetação onde subsistem solos favoráveis. Entretanto, mesmo que a preocupação para com o local tenha se intensificado nos últimos anos, em função, sobretudo, das atividades empreendidas pelo Museu Nacional (Rio de Janeiro) e pela Marinha, pouco ainda se sabe sobre o real estado de degradação da ilha e até que ponto esta situação está relacionada com o seu processo de ocupação.

A degradação dos solos é um dos graves problemas ambientais característicos das ilhas oceânicas brasileiras como um todo e, especialmente, em Trindade. Em muitos casos esta degradação advém da própria negligência para com este recurso. Mesmo fazendo parte do dia-a-dia das pessoas, muito pouco se tem feito no sentido da preservação e conservação do solo, o que se agrava ainda mais em domínios oceânicos. Conforme destacado por Alves (1998), são necessários atualmente estudos de solos e um melhor detalhamento dos geoambientes para permitir um planejamento de ações visando a recuperação ambiental da ilha, severamente destruída após cinco séculos de antropização contínua.

Observa-se, contudo, que a mensuração dos impactos ambientais existentes na Ilha é feita de forma linear e estática, pautada em observações superficiais de relação causa – efeito.

De acordo com Capra (1996), quanto mais são estudadas as questões ambientais, mais se percebe que elas não podem ser compreendidas isoladamente, pelo fato de serem sistêmicas, interconectadas e interdependentes. A resposta seria, então, o uso de outras metodologias, mais dinâmicas e reflexivas. Antes, porém, faz-se de extrema necessidade a criação de um banco de dados ambientais retratando as características físicas da Ilha, sobretudo como fonte de informação para os trabalhos de recuperação.

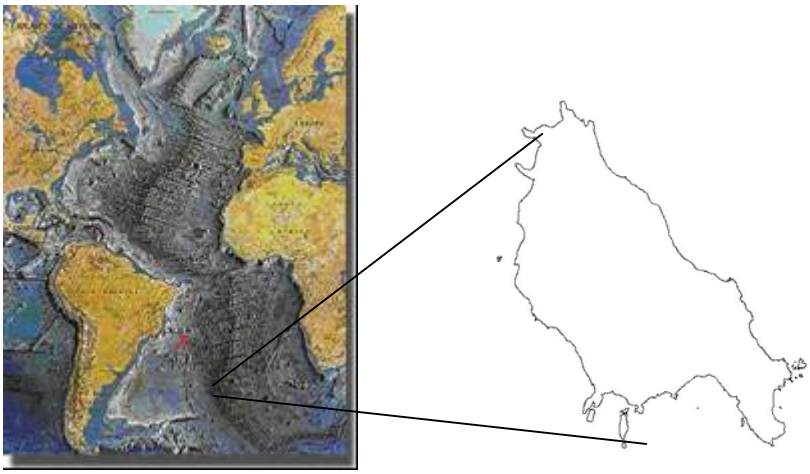


Figura 1 – Localização da Ilha da Trindade no Atlântico Sul. Fonte: MOREIRA, 2005

Dentre as maiores lacunas observadas, o solo aparece como um dos elementos que mais carece de ser estudado, haja visto que as condições peculiares existentes na Ilha da Trindade condicionam a formação de solos bastante atípicos e , por isso, interessantes de serem analisados. Dentre eles destacamos a ordem dos Nitossolos.

De acordo com Resende (2001), estes solos podem ser encontrados em diversas partes do território brasileiro e se caracterizam estruturalmente pela presença do horizonte diagnóstico B nítico (Bn). Este horizonte apresenta argilas de atividade baixa (Tb) e textura variando de argilosa a muito argilosa. Em função disso, não há expressivo gradiente textural entre os horizontes, realçando-se a presença de alta cerosidade e profundidade. Geralmente apresentam boas condições de permeabilidade não estando envolvidos em processo erosivos acentuados.

Como a Ilha da Trindade representa um vulcanismo bastante recente, tendo a última erupção ocorrida por volta de 5 mil anos AP (Velthein, 1950), suscitou-se o interesse em melhor conhecer seus solos com especial enfoque para os Nitossolos, dado que em função de suas características, esta seria, supostamente, uma das ordens pouco prováveis de ser encontrada. Além disso, pouco de sabe sobre as características destes solos quando de sua formação em domínios oceânicos. Logo, este trabalho teve por objetivo identificar a presença ou não de Nitossolos na Ilha da Trindade e caracterizá-los, sobretudo, numa perspectiva pedogeomorfológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e descrição dos solos

Os solos foram estudados em diferentes pedoambientes, resultantes de variações litológicas, topográficas e de cobertura vegetal, muitas das quais co-variantes. Em cada pedoambiente, foi descrito e coletado um perfil representativo, compreendendo os horizontes pedogenéticos, como também amostras compostas de superfície para análises comparativas. A descrição de campo foi realizada segundo o manual de descrição e coleta solos no campo (Lemos e Santos, 1984) e as cores identificadas conforme Munsell (1994).

As amostras superficiais dos solos em cada pedoambiente foram obtidas a partir de mistura homogênea de 20 subamostras de 500 g/cada, quarteadas e uniformizadas, antes do envio ao laboratório. Utilizou-se, como base propositiva para a identificação de tais ambientes, o mapa de vegetação produzido por Alves (1998) e a carta geológica de Trindade, produzida por Almeida (1962). Foi necessária, ainda, a confecção de modelos digitais de elevação e blocos diagramas em terceira dimensão para melhor escolha dos locais de coleta.

Análises químicas

As análises químicas foram realizadas em laboratórios do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

- pH em água e em KCl 1mol/L - determinados potenciometricamente na suspensão solo-solução 1:2,5 , com tempo de contato mínimo de uma hora e agitação da suspensão antes da leitura (Métodos SNLCS 2.1.1 e 2.1.3 EMBRAPA-SNLCS, 1997);

- Cálcio e magnésio trocáveis – extraídos com KCl 1 mol/L, na proporção 1:20 e dosados através de absorção atômica (Métodos SNLCS 2.9, 2.10 e 2.11 EMBRAPA-SNLCS, 1979);

- Potássio e sódio trocáveis - extraídos com HCl 0,05 mol/L, na proporção 1:10 e dosados por fotometria de chama (Métodos SNLCS 2.12 e 2.13 EMBRAPA-SNLCS, 1997);

- Alumínio trocável – extraído com KCl 1 mol/L, na proporção 1:20 e determinado por titulação com NaOH 0,025 mol/L (Métodos SNLCS 2.7.1 e 2.8 EMBRAPA-SNLCS, 1997);

- Acidez extraível - ($H^+ + Al^{3+}$) - extraída com acetato de cálcio 1 N ajustada a pH 7,0 , na proporção 1:15 e determinada por titulação com NaOH 0,0606 mol/L (Método SNLCS 2.15 EMBRAPA-SNLCS, 1997);

- Fósforo - extraído com solução de HCl 0,05 mol/L e H_2SO_4 0.025 mol/L (Mehlich - 1) e determinado por colorimetria na presença de ácido ascórbico (Método SNLCS 2.6 EMBRAPA-SNLCS, 1997);

- Carbono Orgânico Total - foi determinado pelo método de Yeomans e Bremner (1988).

Análises físicas

- Granulometria

Dispersão de 10 g de TFSA com NaOH 0,1 mol/L e agitação em alta rotação, durante 15 minutos. As frações areia grossa e fina serão separadas por tamização em peneiras com malhas de 0,2 mm e 0,053 mm de abertura, respectivamente. A fração argila será determinada pelo método da pipeta, e a fração silte calculada por diferença (Método SNLCS 1.16.1 EMBRAPA-SNLCS, 1997).

- Argila dispersa em água

Dispersão de 10 g de TFSA com água e determinação do teor de argila pelo método da pipeta (Método SNLCS 1.17.1 EMBRAPA-SNLCS, 1997).

Caracterização mineralógica da fração argila

A argila obtida por sedimentação, após dispersão com NaOH, foi avaliada qualitativamente por difratometria de raios X e rodada entre 4 e 40º 2θ, em difratômetro com tubo de ferro e filtro de manganês, após os seguintes tratamentos: a) Com ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (Mehra & Jackson, 1960), para remoção do ferro livre, transferindo o material obtido para lâminas de vidro, onde será realizado a orientação por esfregaço. Após avaliação prévia dos difratogramas obtidos, a argila desferrificada foi saturada com magnésio ($MgCl_2$), magnésio mais etileno glicol e potássio (KCl 1 mol L^{-1}), e após este último tratamento, as amostras foram aquecidas a 350 e 550°C; e b) Com NaOH 5 mol L^{-1}, segundo a metodologia proposta por Kämpf & Schwertmann (1982), concentrando os óxidos e

hidróxidos de Fe presentes, para montagem de lâminas escavadas, rodadas entre 10 e 70º 2θ.

Levantamento fotográfico e de coordenadas.

No levantamento dos solos foi utilizada máquina digital para a obtenção de fotografias dos perfis, do relevo e da área estudada, o que possibilitou uma análise mais detalhada das condições pedogenéticas. As coordenadas foram obtidas por meio de GPS de navegação sendo utilizadas para a localização, no mapa e em campo, dos perfis de solos coletados. Isso possibilita uma checagem, caso necessário, do material coletado e a possibilidade de comparação e cruzamento de dados para futuros estudos na área.

Elaboração do material cartográfico

O mapa de solos foi editado e confeccionado em ambiente Arc Info, ArcGIS 9.0 e ArcView 3.0a resévtivamente. O ArcInfo nos possibilitou a digitalização em mesa do mapa geológico e de outros, que continham dados anteriormente levantados da Ilha e, conseqüentemente, o seu georreferenciamento. No ArcGIS 9.0 obtece-se o ajuste de dados das diferentes fontes, a confecção dos modelos tridimensionais e para o georreferenciamento de matas em formato raster e fotografias digitais, utilizados para a confecção do mapa de solos. E finalmente, o ArcView 3.2a para a edição do banco de dados e confecção dos layouts, resultando no material apresentável em meio analógico, ou seja, para ser impresso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados na Ilha da Trindade 10 diferentes perfis constituindo distintos pedoambientes representando uma toposseqüência (Figura 2). Muito embora predominem afloramentos rochosos, os solos encontrados na Ilha são bastante representativos de sistemas pedogenéticos sobre rochas vulcânicas sob condições de regime oceânico, isolamento geográfico e ausência de mesofauna nativa. Dentre os dez perfis coletados, quatro se enquadraram na ordem dos Neossolos, três como Cambissolos, e os três restantes como Organossolo, Latossolo e Nitossolo.

Com relação ao Nitossolo, este fora identificado em apenas um perfil (Fotos 1 e 2), localizado no terço inferior da borda do Morro Vermelho, na saia abaixo do Pico do Elefante, cujas coordenadas são 2051359 S; 2931500 W. Estacionado sob espécies endêmicas da Ilha, conhecidas como *Cyperus atlanticus,* esta ordem encontra-se numa altitude de aproximadamente 196 metros e geologicamente provém do intemperismo de tufos vulcânicos e colúvios da Formação do Morro Vermelho, cuja composição litológica se dá por lavas ankaratrítica, uma variedade melanocrática de olivina nefelinito contendo biotita, além de derrames tambuschiticos e piroclastos.

Ressalta-se que as características físicas destes solos refletem a influência marcante do material de origem, da mesma maneira que o relevo é, em grande parte, o reflexo de condicionantes estruturais litológicos promovidos por eventos vulcânicos. Mesmo que alguns autores como Velthein (1950) houvessem identificado a existência de um arenito coralíneo, intercalado entre lavas e aglomerados a 35 m acima do nível o mar, levando-os a concluir ser esse fruto de uma sedimentação marinha, a geologia da ilha foi por Almeida como sendo predominantemente vulcânica, sendo expressa em cinco categorias. Destas cinco a mais velha foi denominada de Complexo de Trindade e é constituída principalmente por piroclastos, brechas de fonólito e tannbuschito. Há também evidência de derrame de ignimbrito, além de diques ultramáficos. É uma formação heterogênea, incluindo episódios diversos de manifestação vulcânica, tendo sido intensamente erodida antes do seu recobrimento pela formação seguinte, a Seqüência Desejado. Essa formação consiste numa sucessão de derrames de fonólito, grazinito e nefelinito intercalados com piroclastos de composição equivalente, podendo atingir até 400 m de espessura. Segue-se a formação Morro Vermelho, provavelmente com origem no Pleistoceno médio, resultado de uma fase

vulcânica explosiva no interior da ilha que produziu ankaratritos, principalmente sob a forma de tufos de lapili, e brechas. A formação Morro Vermelho, cuja espessura é de 230 m no mínimo, foi seguida de um vulcanismo do qual só foi encontrado um foco, na costa norte, e que produziu derrames tannbuschiticos e piroclastos. Finalmente, a formação mais nova, constituída de derrames de lava ankaratritica, tufos e brechas, provavelmente de idade pleistocênica superior, originou-se do vulcão do Paredão, cujos restos da cratera ainda podem ser observados (Almeida, 1962). Deste material geológico surgiram solos localizados em porções bastante íngremes, assim como em platôs e tálus de deposição formados pelo material intemperizado de partes superiores do relevo.

O perfil classificado como Nitossolo apresentou cores avermelhadas escuras e textura mais argilosa, estrutura em blocos forte, profundo e com presença de fragmentos de rochas e matacões (Quadro 1), sendo identificada pouca atividade biológica além dos abundantes canais de carangueijos e eventuais baratas.

Ocorrem em paisagem de solos decapitados, cobertos por espécie de Malvaceae, mas cuja vegetação predominante nos solos mais preservados é de *Cyperus atlanticus*.

Fotos 1 e 2 – Nitossolo vermelho eutófico típico. Fonte: SCHAEFER, 2003

São os solos mais erodidos da Ilha, com erosão em sulcos severa, laminar forte, e voçorocas desenvolvidas ao longo de canais de escoamento concentrados. Faria (1974) descreveu um perfil correlato ao Nitossolo, na ilha do Fogo, em Cabo Verde, sendo solo também profundo, mas com cores pouco mais claras e textura franco-argilo-siltosa ou argilosa. Nunes (1974) descreveu três perfis muito semelhantes na ilha de São Nicolau, onde apresentaram cores mais claras com profundidade e textura bem semelhantes.

Quanto à fertilidade natural dos solos, em geral, da Ilha da Trindade, a maioria deles apresenta altos teores de nutrientes, com destaque o fósforo com algumas exceções. Apesar dos altos teores de macro e micronutrientes em relação aos valores de referência proposto por Alvarez et al. (1999) existe uma variação dependendo principalmente do local ao qual está inserido. A distribuição destes solos na paisagem é que infere o maior grau de desenvolvimento destes, já que existe uma mistura de materiais que os originou devido as diferentes fases eruptivas ocorridas na ilha, gerando materiais tanto básicos como ácidos (tufos, basaltos, andesitos, fonolitos entre outros). A extensão da ilha é pequena e houve uma série de derrames e explosões em diferentes épocas, ocorrendo uma sobreposição de materiais, gerando uma dificuldade na interpretação dos resultados químicos, já que, este fato vai interferir no grau de intemperismo destes solos.

Do ponto de vista químico (Quadro 2), os Nitossolos apresentaram altos teores de todos os nutrientes, em especial o potássio, cálcio, magnésio. Foi o perfil que apresentou maiores valores para manganês e níquel. Alumínio e metais pesados são como os outros perfis, baixos teores. É um solo com boa disponibilidade de fósforo, mas considerando outros perfis, deste levantamento, é baixa (35 a 48 mg/dm^3), enquanto para potássio os valores são

altíssimos (300 a 590 cmolc/dm^3) bem como para os micronutrientes, principalmente ferro e manganês.

Faria (1974) analisou dois perfis desta classe na ilha do Fogo e encontrou pH que oscila entre 6,9 e 7,2, com CTC mediana a alta. Os valores de Cálcio e Magnésio são muito superiores ao encontrado em Trindade, enquanto o potássio quase inexistente e baixo teor de matéria orgânica, inclusive nos horizontes superficiais. Nunes (1974) trabalhou com 4 perfis Nitossólicos na ilha de São Nicolau e achou altos valores de pH (7,4 a 9,3) e CTC, todos com argilas de atividade alta, com valor de matéria orgânica no horizonte A equivalente ao teor de MO nos horizontes subsuperficiais nos solos de Trindade, com exceção de um dos perfis que apresentou 7,2 dag/kg.

Inserido num intervalo médio da vertente norte da ilha, seus horizontes podem ser assim caracterizados:

A1 (0-10) forte pequena blocos subangulares e moderada média granular

AB 10-20 forte pequena e média blocos subangulares e moderada média granular.

Bt1 20-50 forte média blocos subangulares cerosidade forte e abundante

Bt2 50-70 forte média a grande blocos subangulares cerosidade moderada e comum, com fragmentos intemperizados de rochas vulcânicas

C1 (70-100) fraca média a grande blocos subangulares, cerosidade fraca, friável com fragmentos de rocha

C2 (100-140) fraca média blocos subangulares e fragmentos de rochas vulcânicas ocupando mais de 15% do solo.

A presença de um horizonte B diagnóstico com alto índice de argila (Tb) condiciona a formação de cerosidade, podendo ser enquadrado na categoria de horizonte textural do tipo nítico, novo na atual classificação brasileira de solos. A baixa relação textural, orienta para uma difusa diferenciação entre os horizontes, ou seja, não se há nestes solos transposição bruta de um horizonte para o outro (Foto 3), principalmente no que diz respeito à baixa migração de argila entre horizontes A e B, praticamente ausente.

A descrição in situ dos horizontes deste perfil nos encaminha para a constatação de um solo muito próximo dos Nitossolos encontrados no continente, mas já bastante descaracterizado por decorrência dos fortes processos erosivos atuantes, principalmente por causa da retirada da cobertura vegetal. Isso se torna uma peculiaridade na medida em que os nitossolos possuem, em geral, boas condições de permeabilidade e difícil ocorrência de feições erosivas. Acontece, entretanto, que nesta área se localizavam a maior quantidade de cabras e cabritos introduzida na Ilha da Trindade e estes animais, uma vez abandonados e se tornando selvagens, alimentaram-se da vegetação e pisotearam o solo. Logo, mesmo que a formação deste solo se dê sob condições topográficas que variam de 10% de declividade (relevo local) e 30% (relevo regional), o mesmo está submetido a fortes perdas de material (Mapa 1).

Foto 3 – Perfil do Nitossolo vermelho eutrófico típico. Fonte: SCHAEFER, 2003

As observações em campo revelam eventos erosivos, tanto laminares quanto lineares, em quase todos os 10 perfis de solo diagnosticados. A erosão laminar demonstrou-se forte em porções do relevo caracterizadas por serem aplainadas, como no topo do Platô do Príncipe ou mesmo no topo do Platô abaixo do Pico Desejado. Geralmente quando este tipo de erosão ocorria em porções mais onduladas, como as saias ou tálus abaixo do Pico da Bandeira, observava-se, também, o acompanhamento da erosão linear formando sulcos de ravinas e até, em alguns casos, como no terço inferior da borda do Morro Vermelho, na saia (tálus) abaixo do Pico do Elefante (caso dos Nitossolos), voçorocas de consideráveis proporções (Fotos 4 e 5). De um modo geral, a erosão em sulcos, condicionante da formação de feições erosivas concentradas, ocorreu tanto em relevo mais ondulado, em rampas pedimentadas, como abaixo de platôs em descidas de maior declividade.

Observou-se em todos os perfis cuja presença da erosão foi identificada, que a vegetação sobre os solos estacionada, quando existente, era esparsa e de pequeno porte. Nos perfis 3, **4**, 5 e 6 predominou a espécie *Cyperus atlantico* que se caracteriza por ser rasteira e não proporcionar ao solo boas condições de infiltração. Nos perfis 2, 8 e 9, por sua vez, onde a vegetação adquiriu maiores proporções, configurando, por exemplo, a Floresta Nebular de *Myrsineae floribunda*, com cobertura herbácea de *Pytyrograma, Cyperus, Bulbostylis, Cyathea* jovens e abundante liteira, a erosão não se demonstrou aparente, ou apenas em porções a jusante. As constatações evidenciam a importância indiscutível que a vegetação exerce no controle da perda do solo.

Na análise da topossequência (Figura 2), podemos perceber a concentração de feições erosivas associadas ao domínio dos Nitossolos. Nesta, expressando a vertente norte da Ilha, observamos um seqüência que vai dos Neossolos ao Organossolo Fíbrico existente na escarpas recobertas pelas florestas de samambaias gigantes.

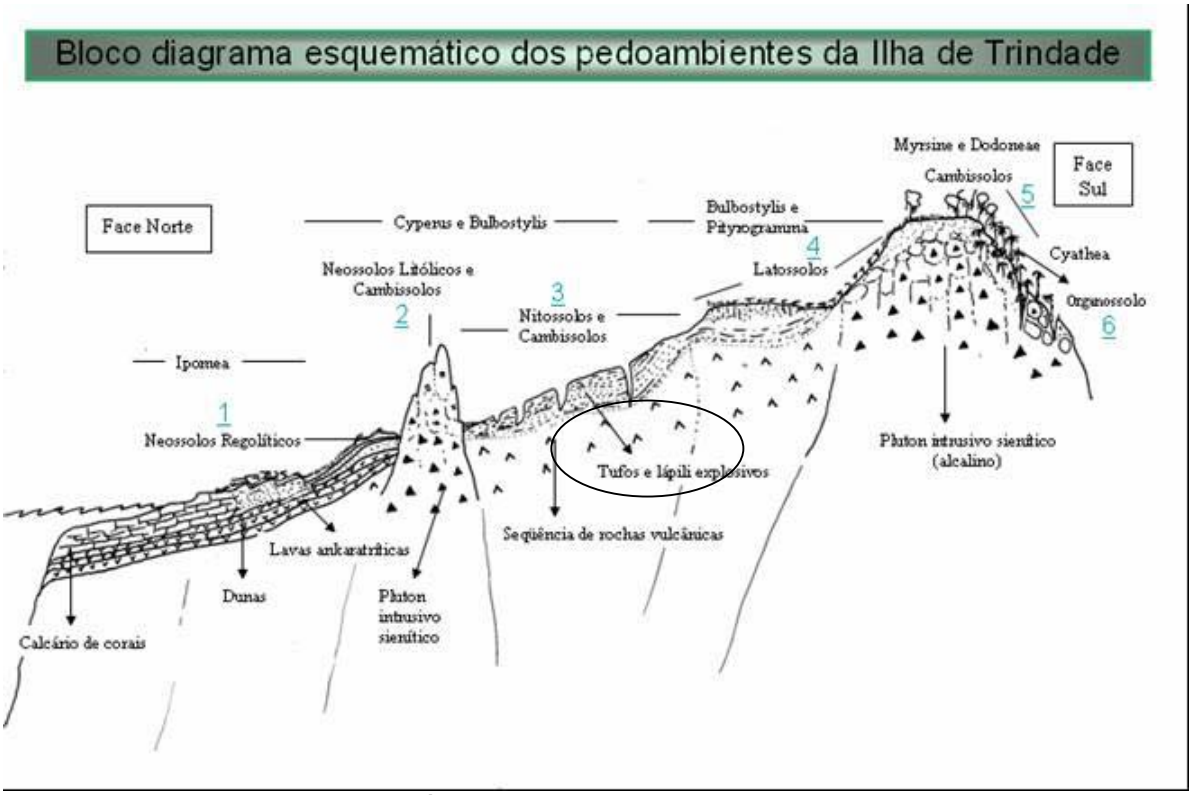
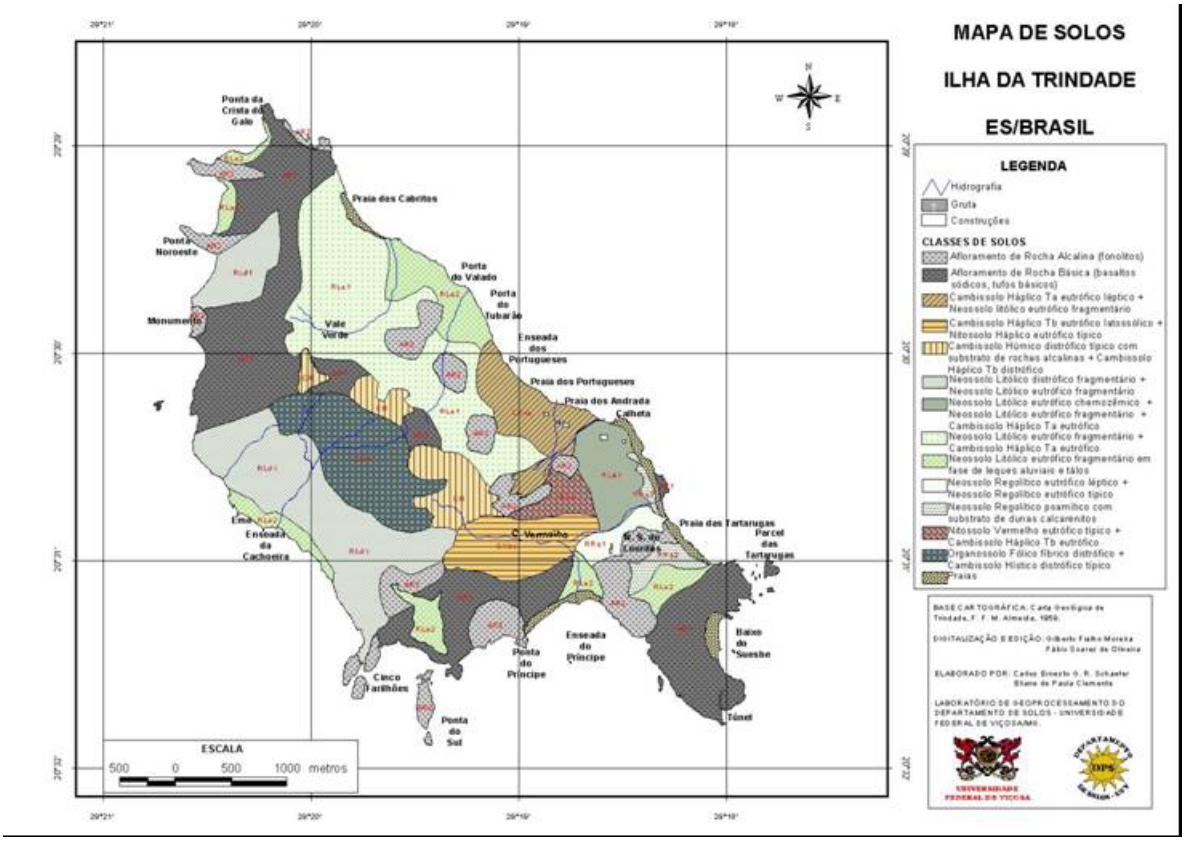


Figura 2 – Topossequência da Ilha da Trindade. Fonte: SCHAEFER, 2004

Fotos 4 e 5 – Voçorocas formadas na área de Nitossolos. Fonte: SCHAEFER, 2003

Ainda sobre a perda de solo, grandes têm sido os desafios enfrentados na recuperação ambiental de Trindade, principalmente no que diz respeito à fixação da vegetação onde subsistem solos favoráveis. Isso se deve em grande parte pela perca da camada orgânica do solo por decorrência da erosão e pela dificuldade de fixação de biomassa por ausência de mesofauna. Associado a isso, o déficit hídrico apresentado pela vertente norte, que sofre a influência de ventos secos e quentes, tem sido outro fator agravante. A contenção de algumas voçorocas também é algo que demanda bastante trabalho, isso mesmo quando possível de ser realizada. Algumas das voçorocas presentes onde existem os Nitossolos são geneticamente induzidas pela concentração de águas por decorrência da abertura de trilhas feitas pelos portugueses e açoreanos ainda em tempos de colonização da Ilha.



Mapa 1 – Solos da Ilha da Trindade. Fonte: CLEMENTE, 2005

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de uma ordem de solos com expressiva importância para a recuperação da Ilha da Trindade, o conhecimento sobre os Nitossolos assume papel bastante relevante em face da montagem do banco de dados ambientais deste território tão distante da costa brasileira. Muito pouco se conhece sobre a presença ou ausência dos mesmos, bem como de suas características, em domínios oceânicos, cujas condições climáticas e morfológicas condicionam a formação de paisagens bastante singulares.

A ilha da Trindade, sendo um território federal do Brasil, com nítida importância geopolítica quanto ao uso das águas oceânicas, é fortemente atacada pelos eventos erosivos na medida em que seu processo de ocupação, aliado as suas características geológicas, climáticas, geomorfológicas e pedológicas condicionaram ou condicionam tais processos, e por isso carece de maiores preocupações. A ocupação, realizada de caráter intermitente, ocasionou a inserção de indivíduos exóticos à ilha, devastando a vegetação natural e pisoteando o solo. As características físicas, em conjunto, como a geologia vulcânica, o relevo fortemente acidentado, o clima oceânico e os solos incipientes induzem à formação de feições erosivas na paisagem.

Existe uma forte relação, portanto, principalmente quando se pretende entender a gênese da perda do solo de determinado local, entre os fatores que, dependendo de suas condições, determinam essas perdas. Seriam eles: erosividade da chuva, erodibilidade do solo, cobertura vegetal e características da encosta. Mesmo que os solos que apresentam maiores teores de silte e areia sejam mais susceptíveis ao carregamento, principalmente por não constituírem estrutura, os solos com textura argilosa também apresentaram forte erosão, como os nitossolos apresentados. A infiltração dos solos da ilha carece de maiores análises, principalmente do ponto de vista mineralógico, visto que alguns perfis apresentaram altos teores de areia e, no entanto, retinham muita água. Atribui-se,

provavelmente, essa atividade aos minerais amorfos com grande capacidade de absorção, o que será analisado posteriormente.

É urgente, dentro de um projeto conservacionista, que medidas sejam tomadas a fim de que se melhorem os conhecimentos sobre os solos de Trindade, assim como dos demais elementos do meio físico. Em Trindade um projeto de revegetação vem sido desenvolvido com o propósito de restaurar as antigas características do território antes das ocupações exploratórias. Essas medidas são altamente justificáveis, pois impedir a erosão do solo é uma forma primeira de que o projeto citado anteriormente se realize com sucesso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. de. *Geologia e Petrologia da Ilha da Trindade*. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, 1962. 197 p.

ALVAREZ V., V.H., NOVAIS, R.F.de, BARROS, N.F. de, CANTARUTTI, R.B. e LOPES, A.S. *Interpretação dos resultados das análises de solos*. In: Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa-MG,. 1999. p. 25-32.

ALVES. R.J.V. *Ilha da Trindade & Arquipélago Marin Vaz*: Um Ensaio Geobotânico. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 1998. 144 p.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual *de métodos de análise de solo*. 2 ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

FARIA, F.X. *Os solos da Ilha do Fogo (Arquipélago de Cabo Verde)*. Junta de Investigações científicas do Ultramar. Rev.Estudos, Ensaios e Documentos, nº.129, Lisboa, 146 p., 1974

MUNSELL. *Soil Color Charts*. Maryland: 1994.

NUNES, W.A.G.de. *Caracterização física, química, mineralógica, micromorfológica e espectral de alguns solos da Zona da Mata Mineira*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-Minas Gerais, 135p. 1999, (Tese de Doutorado).

RAMOS, J. R. de A. Expedição à ilha da Trindade. *Revista da Escola de Minas*, v. 15 n. 6, 1950, p. 5-14.

RESENDE, M. *Pedologia*: base para a distinção de ambientes. 3 ed. Viçosa: NEPUT, 2001.

VELTHEIM, R.V. *Geologia da ilha da Trindade*. Relatório prévio da Expedição João Alberto à ilha da Trindade. Rio de Janeiro: [s. n.], 1950.